껍데기에 관해 얘기하기

연체동물들이 수학을 잘 한다고 이름나 있지는 않지만, 그들의 껍데기(shell)가 이루는 아름다운 패턴 뒤에는 수학이 있습니다. 곡선과 곡면을 연구하는 학문인 미분기하학을 이용하여, 껍데기를 만들어내는 외투막(mantle) 내에서 확장, 회전, 비틀기라는 세 가지 간단한 과정으로 많은 껍데기를 만들어낸다는 것을 한 수학자 팀이 발견하였습니다. 그림에 나온 것과 같이 나선 문양을 그리며 점차 개구부(opening)가 넓어지는 껍데기는 확장과 회전으로 형성됩니다. 여기에 비틀기가 더해지면, 나선형 탑이나 정교한 뿔피리처럼 생긴 껍데기가 나옵니다.

이 수학자 팀은 껍데기에 돌출부(spike)가 솟는 이유도 찾아냈습니다. 외투막이 왕성하게 성장하면서 외투막과 껍데기 개구부가 완벽히 들어맞지 않을 때, 껍데기 구멍과 수직 방향으로 이런 돌출부가 형성됩니다. 외투막과 껍데기가 들어맞지 않으면 불안정해지고, 커진 껍데기에서 비어져 나온 부분이 비대해지는 것입니다. 이 팀은 실제 껍데기의 성장을 측정하고, 관찰한 패턴과 수학적 예측을 비교하여 자신들의 모델을 포함한 여러 수학 모형을 시험했습니다. 하지만, 몇몇 돌출 가시 패턴이 어떻게 프랙털처럼 되며, 대다수의 껍데기가 시계 방향으로 감기는 이유라든지 여전히 답해야 할 질문은 여러 개 남아 있습니다.

©Getty Images.

더 알아보기:

"How Seashells Take Shape," Derek E. Moulton, Alain Goriely, and Régis Chirat, *Scientific American*, April 2018.

Translation courtesy of the Korean Mathematical Society

Listen Up!

MM/138/KR

AMS AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY

Mathematical Moments *프로그램은 과학, 자연, 기술, 그리고 인간의 문화에서 수학이 하는 역할에 대한 올바른 평가와 이해를 촉진합니다.*

www.ams.org/mathmoments